

Jak moc jsou přibarvovány modré nápoje?

Chemikálie a materiál

- nápoj obsahující brilantní modř E133 (například modrý Zon nebo modrý Gatorade)
- potravinářské barvivo – brilantní modř E133 sloužící jako standard
- destilovaná voda

Laboratorní pomůcky

- spektrofotometr [Vernier SpectroVis Plus](#)
- stojánek s 5 zkumavkami
- laboratorní váhy a navažovací lodička
- laboratorní lžička
- pipety (2 ml a 10 ml) a pipetovací nástavec
- 2× odměrná baňka nebo odměrný válec 100 ml
- kyveta
- stříčka
- tyčinka
- lihový fix

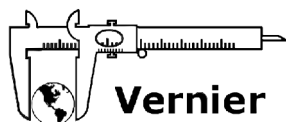


Princip

Barevnost nápojů je často způsobena přidáním syntetických barviv rozpustných ve vodě. Tyto látky mohou u citlivých lidí způsobit alergické reakce a při požití většího množství mohou být zdravotně závadné. Proto jsou pro jednotlivé druhy potravin a nápojů stanoveny limity, které je výrobce povinen dodržovat. V ochucených nealkoholických nápojích a koncentrátech určených pro jejich přípravu a v nápojích v prášku by maximální koncentrace daného barviva neměla překročit hodnotu 100 mg/kg.

Pracovní postup

- 1.) **Příprava 100 ml základního roztoku s obsahem daného barviva přesně 50 mg**
Na obalu daného potravinářského barviva zjistíme, jaký je jeho obsah ve směsi. Poté vypočítáme, kolik mg této směsi bude třeba navážít pro přípravu základního roztoku barviva. Odvážené množství kvantitativně převedeme do kádinky. Roztok zamícháme



a opět kvantitativně přelijeme do odměrné baňky a doplníme destilovanou vodou na objem 100 ml.

Vypracování k pracovnímu postupu:

Vypočítejte, kolik mg směsi je třeba navážít, abychom získali roztok, který bude obsahovat 50 mg barviva v objemu 100 ml. K výpočtu Vám pomůže zjištění procentuálního obsahu dané barevné látky ve směsi, které je uvedeno na obalu.

Dle poznámky výrobce obsahuje toto potravinářské barvivo 87,37% brilantní modři (E133).

$$\begin{array}{l} 87,37 \% \dots\dots\dots 50 \text{ mg} \\ 100 \% \dots\dots\dots x \text{ mg} \\ \quad \underline{x = 57,28 \text{ mg}} \end{array}$$

Naváženo 58,8 mg.

$$\begin{array}{l} 87,37 \% \dots\dots\dots y \text{ mg} \\ 100 \% \dots\dots\dots 58,8 \text{ mg} \\ \quad \underline{y = 51,37 \text{ mg}} \end{array}$$

Koncentrace roztoku je ...51,37... mg / ...100... ml.

2.) Ředění základního roztoku na měřitelnou absorbanci

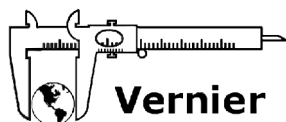
Jelikož při této koncentraci základního roztoku by nebylo možné změřit absorbanci, je nutné tento roztok 100x zředit.

Vypracování k pracovnímu postupu:

Vypočítejte, kolik ml základního roztoku je třeba odebrat, abychom získali 100 ml roztoku, který bude 100x zředěný oproti původnímu. 1 ml

Koncentrace roztoku je ...0,5137... mg / ...100... ml.

3.) Příprava kalibračních roztoků a naměření jejich absorpčních spekter



Do stojánku si připravíme 5 čistých zkumavek, které označíme lihovým fixem čísly 1 až 5. Kalibrační roztoky získáme ředěním základního roztoku dle níže uvedené tabulky. Dopočítáme a do tabulky zaznamenáme chybějící údaje o koncentracích jednotlivých kalibračních roztoků.

číslo zkumavky	základní roztok [ml]	destilovaná voda [ml]	koncentrace barviva [mg/100 ml]
1	1	4	0,10
2	2	3	0,20
3	3	2	0,31
4	4	1	0,41
5	5	0	0,51

Po promíchání obsahu ve zkumavkách změříme absorpční spektra těchto roztoků proti vodě. Postupujeme od roztoku s nejmenší koncentrací a jako poslední měříme nejvíce koncentrovaný roztok. Výhodou tohoto postupu je, že nemusíme vymývat kyvetu po každém měření. Odečtenou hodnotu absorbance odpovídající vlnové délce absorpčního maxima (629 nm) zaznamenáme do tabulky.

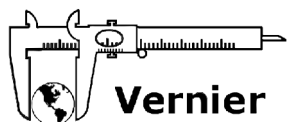
číslo zkumavky	absorbance
1	0,16
2	0,35
3	0,52
4	0,70
5	0,88

Ze získaných hodnot absorbancí sestrojíme kalibrační křivku závislosti absorbance na koncentraci jednotlivých roztoků.

4.) Příprava roztoku vzorku a naměření jeho absorpčního spektra

Kyvetu naplníme roztokem zakoupeného nápoje a proměříme jeho absorpční spektrum. V případě vysoké hodnoty absorbance je nutné vzorek vhodným způsobem zředit. V místě absorpčního maxima (629 nm) odečteme hodnotu absorbance a z kalibrační křivky vypočítáme koncentraci brilantní modři ve zkoumaném vzorku. **Při výpočtu nezapomeňte na koeficient ředění!** Zjištěné údaje zaznamenáme do tabulky.

název vzorku	absorbance
--------------	------------



www.vernier.cz
info@vernier.cz

Gatorade	0,72
Zon (ředěn 1 krát)	0,57

Výpočet koncentrace brilantní modři z regresní rovnice kalibrace:

$$A = 1,7371c - 0,0095$$

Absorbance doplněna dle výše uvedené tabulky.

Gatorade:

$$0,72 = 1,7371c_1 - 0,0095$$

$$c_1 = 0,42 \text{ mg/100 ml} = \underline{\underline{4,2 \text{ mg/l}}}$$

Zon – modrý:

$$0,57 = 1,7371c_2 - 0,0095$$

$$c_2 = 0,33 \text{ mg/100ml} \rightarrow \text{ředění } 2 \cdot 0,33 \text{ mg/100 ml} = 0,66 \text{ mg/100ml} = \underline{\underline{6,6 \text{ mg/l}}}$$